

ISSN 2085-2916 e-ISSN 2337-3652
Tersedia daring <http://jai.ipb.ac.id>

J. Agron. Indonesia, April 2017, 45(1):93-99
DOI: <https://dx.doi.org/10.24831/jai.v45i1.12730>

**Identifikasi Senyawa Fenol Beberapa Aksesori Teki (*Cyperus rotundus* L.)
serta Pengaruhnya terhadap Perkecambah Biji *Borreria alata* (Aubl.) DC.**

***Identification of Phenolic Compound from Different Accessions of
Cyperus rotundus L. and the Effect on Germination of *Borreria alata* (Aubl.) DC.***

Sangrani Annisa Dewi¹, Muhammad Ahmad Chozin^{2*}, dan Dwi Guntoro²

¹Program Studi Agronomi dan Hortikultura, Sekolah Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor

²Departemen Agronomi dan Hortikultura, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor
(Bogor Agricultural University), Jl. Meranti, Kampus IPB Darmaga, Bogor 16680, Indonesia

Diterima 17 Desember 2015/Disetujui 8 Agustus 2016

ABSTRACT

Purple nutsedge (*Cyperus rotundus* L.) is one of the important weeds in the world because of its ability to suppress the production of crops and difficult to control. *C. rotundus* residues can suppress the growth of others weeds. The experiments were conducted to identify the phenolic compound of *C. rotundus* from six different accessions and to determine the allelopathic effects of *C. rotundus* extracts on germination of *Borreria alata* (Aubl.) DC. The identification of phenolic compound was done using extract from all part of mature *C. rotundus* taken from different accessions and was analyzed using GC-MS. Analysis of *C. rotundus* extracts on germination of *B. alata* was designed using completely randomized design with three replications. The treatments were extract of *C. rotundus* from different accessions (from Cikarawang-Darmaga, Babakan-Darmaga, Ciawi, Megamendung, Cisarua, and Cianjur) with different concentration, 0.75 kg L⁻¹ and 1.5 kg L⁻¹. The result showed that *C. rotundus* from six accession had phenolic compound with different amounts. Cianjur accession contained the most phenol content such as 2-furanmethanol; 1,4-benzenediol; 2-methoxy-4-vinylphenol; phenol, 2,6-dimethoxy; syringic acid; and 3-hydroxybenzoic acid. Germination test showed that *C. rotundus* extracts from different accessions and concentration had the same inhibitory effect on germination of *B. alata*.

Keywords: Allelopathy, bioherbicide, purple nutsedge, weed management

ABSTRAK

Teki (*Cyperus rotundus* L.) adalah salah satu gulma yang sangat penting di dunia karena kemampuannya dalam menekan produktivitas tanaman utama dan sulit untuk dikendalikan. Selain menghambat pertumbuhan tanaman utama, teki juga dapat menghambat pertumbuhan gulma lain sehingga dapat digunakan sebagai alat manajemen gulma. Percobaan bertujuan untuk mengidentifikasi kandungan senyawa fenol pada ekstrak teki dari berbagai lokasi dan pengaruhnya terhadap perkecambahan biji *Borreria alata* (Aubl.) DC. Identifikasi kandungan senyawa fenol dilakukan dengan mengekstrak seluruh bagian teki yang telah dewasa dari enam aksesori dan dianalisis dengan GC-MS. Pengujian pengaruh ekstrak teki terhadap perkecambahan biji *B. alata* dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan tiga ulangan. Perlakuan yang diuji yaitu enam aksesori teki yang berasal dari Cikarawang-Darmaga, Babakan-Darmaga, Ciawi, Megamendung, Cisarua, dan Cianjur; dengan konsentrasi ekstrak teki sebesar 0.75 kg L⁻¹ dan 1.5 kg L⁻¹. Hasil percobaan menunjukkan bahwa teki dari keenam aksesori mengandung senyawa fenol dengan jumlah yang berbeda-beda. Aksesori Cianjur mempunyai jumlah senyawa fenol terbanyak yaitu enam senyawa meliputi 2-furanmethanol; 1,4-benzenediol; 2-methoxy-4-vinylphenol; phenol, 2,6-dimethoxy; syringic acid; dan 3-hydroxybenzoic acid. Uji perkecambahan menunjukkan bahwa ekstrak teki dari aksesori berbeda dengan konsentrasi berbeda mempunyai aktivitas penghambatan terhadap perkecambahan *B. alata* dengan tingkat penghambatan yang sama.

Kata kunci: Alelopati, bioherbisida, pengendalian gulma, teki

* Penulis untuk korespondensi. e-mail: ma_chozin@yahoo.com

PENDAHULUAN

Kegiatan budidaya tanaman selalu berkaitan dengan keberadaan organisme-organisme pengganggu tanaman (OPT) yang dapat menyebabkan penurunan produktivitas tanaman utama. Salah satu OPT yang mengganggu pertumbuhan tanaman budidaya adalah gulma. Pengendalian gulma dapat dilakukan dengan mengaplikasikan herbisida, namun herbisida yang banyak digunakan saat ini adalah sintesis yang berdampak buruk bagi lingkungan. Sejalan dengan penggalakan pertanian berkelanjutan, herbisida hayati yang lebih ramah lingkungan mulai dikembangkan. Salah satu alternatif yang dapat digunakan sebagai herbisida hayati adalah tumbuhan yang memiliki potensi alelopati. Won *et al.* (2013) menyatakan bahwa alelopati dapat digunakan sebagai faktor yang mempengaruhi keberadaan gulma dan sebagai alat manajemen gulma yang berkelanjutan.

Gulma teki (*Cyperus rotundus* L.) merupakan salah satu gulma penting di dunia karena kemampuannya dalam menurunkan produksi tanaman budidaya dan sulit untuk dikendalikan. Alelopati teki tidak hanya menekan pertumbuhan tanaman budidaya, tetapi juga dapat menekan pertumbuhan sesama gulma. Penelitian yang pernah dilakukan menunjukkan bahwa teki mampu menekan pertumbuhan gulma *Chorchorus olitorius* dan *Echinochloa crus-galli* (El-Rokiek *et al.*, 2010) serta menekan perkecambahan biji gulma berdaun lebar yaitu *Asystasia gangetica* sebesar 69.33% pada konsentrasi ekstrak 1 kg L⁻¹ dan 92.67% dengan konsentrasi ekstrak 1.5 kg L⁻¹, selain itu juga menekan perkecambahan biji *Borreria alata*, dan *Mimosa pigra* (Chozin *et al.*, 2013). Berdasarkan penelitian tersebut diketahui bahwa konsentrasi ekstrak yang berbeda terbukti memberi pengaruh penekanan yang juga berbeda. Konsentrasi ekstrak penting diketahui karena berkaitan dengan efisiensi penggunaan ekstrak.

Kemampuan teki dalam menekan pertumbuhan tanaman lain disebabkan karena adanya senyawa metabolit sekunder. Kandungan metabolit sekunder termasuk alelokimia dari tumbuhan dapat dipengaruhi oleh faktor-faktor lingkungan. Perbedaan tempat tumbuh aksesori teki diduga berpengaruh terhadap kandungan alelokimia sehingga mempengaruhi efektivitasnya terhadap mekanisme penekanan pertumbuhan gulma pada tanaman budidaya. Junaedi *et al.* (2006) menyatakan bahwa keragaman potensi alelopati karena faktor lingkungan dapat terjadi pada keadaan perbedaan populasi, siklus hidup dan waktu tanam, tanah dan iklim, serta adanya cekaman biotik maupun abiotik. Menurut Fragasso *et al.* (2012), salah satu senyawa metabolit sekunder yang diduga menjadi penyusun senyawa alelokimia adalah fenol. Ameen *et al.* (2013) menyatakan bahwa senyawa fenolik antara lain *p*-hydroxybenzoic acid dan *p*-coumaric acid ditemukan pada ekstrak umbi teki. Menurut Jaziri *et al.* (2011), senyawa fenolik pada ekstrak teki antara lain polifenol, flavonoid, dan tanin. Karena kemampuan adaptasi teki yang tinggi, diduga kandungan senyawa fenol teki dari aksesori yang berbeda serta kemampuannya dalam menekan pertumbuhan gulma lain juga berbeda-beda.

Salah satu jenis gulma berdaun lebar adalah *Borreria alata*. Schuber *et al.* (2011) melaporkan bahwa *B. alata*

menjadi inang bagi hama spesies *Syrphidae*. Di Indonesia, *B. alata* menjadi gulma utama tanaman kedelai serta mengandung senyawa alelopati tanin dan fenol (Kilkoda, 2015). *B. alata* juga ditemukan dominan pada lahan tanaman tebu di lahan kering PTPN VII Cinta Manis, Sumatera Selatan (Meidalima, 2013).

Kajian mengenai kandungan alelokimia terutama fenol dari beberapa aksesori teki serta efektivitasnya sebagai sarana pengendalian gulma belum banyak dilakukan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kandungan senyawa fenol teki dari berbagai aksesori yang berasal dari daerah Kabupaten Bogor dan sekitarnya serta untuk mengetahui pengaruh ekstrak teki dari beberapa aksesori dengan konsentrasi ekstrak berbeda terhadap perkecambahan biji gulma *B. alata*.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan pada bulan November 2014 hingga Maret 2015 di Kebun Percobaan Cikabayan IPB dan Laboratorium *Ecotoxycology Waste and Bioagents*, Departemen Agronomi dan Hortikultura, Fakultas Pertanian, IPB. Proses maserasi dilakukan di Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat (BALITTRO) Bogor, sedangkan analisis senyawa kimia ekstrak teki dilaksanakan di Laboratorium Kesehatan DKI Jakarta. Bahan tanam adalah aksesori teki dari enam lokasi yaitu aksesori dari Desa Cikarawang Kecamatan Dramaga (179 mdpl, 06°32.968' LS, 106°44.102' BT), aksesori dari Desa Babakan Kecamatan Dramaga (206 mdpl, 06°33.812' LS, 106°43.515' BT), Kecamatan Ciawi (559 mdpl, 06°39.884' LS, 106°51.812' BT), Kecamatan Megamendung (614 mdpl, 06°40.505' LS, 106°53.017' BT), Kecamatan Cisarua (937 mdpl, 06°41.377' LS, 106°56.972' BT), dan Kabupaten Cianjur (1140 mdpl, 06°46.010' LS, 107°02.568' BT). Teki yang digunakan adalah yang telah dewasa dan telah memiliki umbi. Bahan tanam tersebut kemudian ditanam di Kebun Percobaan Cikabayan IPB hingga mencapai fase dewasa yaitu pada umur 3 bulan.

Identifikasi Jenis dan Jumlah Senyawa Fenol Ekstrak Teki

Percobaan laboratorium dilakukan dengan mengekstrak teki dari enam aksesori berbeda dan masing-masing perlakuan dianalisis secara *triplo*. Ekstrak untuk mengidentifikasi kandungan senyawa fenol masing-masing aksesori dibuat dari 500 g seluruh bagian teki segar dengan menggunakan pelarut metanol dan kemudian dianalisis menggunakan alat *Gas Chromatography-Mass Spectrometry* (GC-MS). Peubah yang diamati antara lain jenis dan jumlah senyawa fenol dari masing-masing perlakuan aksesori.

Uji Pengaruh Ekstrak Teki terhadap Perkecambahan Biji *B. alata*

Percobaan disusun dalam rancangan acak lengkap dengan tiga ulangan. Perlakuan yang diuji yaitu enam aksesori teki dengan konsentrasi ekstrak 0.75 kg L⁻¹ dan 1.5 kg L⁻¹. Pembuatan ekstrak teki dilakukan berdasarkan prosedur Chozin *et al.* (2013). Ekstrak dibuat dengan menghaluskan sebanyak 0.75 kg atau 1.5 kg seluruh bagian teki segar sesuai

dengan perlakuan dan menambah aquadest sebanyak 1,000 mL lalu didiamkan selama 24 jam kemudian disaring dengan kain saring bersih. Satuan percobaan berupa *disposable petridish* 90 mm x 15 mm dengan media perkecambahan menggunakan kertas *Whatman* nomor 1.

Biji gulma *B. alata* diberi perlakuan pematangan dormansi dengan membenamkan ke dalam tanah pada kedalaman 40 cm selama 3 hari kemudian disterilkan dengan NaClO 1%. Biji yang telah siap kemudian disusun melingkar dalam setiap *petridish*, pada masing-masing *petridish* berisi 25 biji *B. alata*. Aplikasi ekstrak teki dilakukan berdasarkan prosedur Ameena *et al.* (2013). Aplikasi pertama dilakukan sesaat setelah biji gulma disusun dalam *petridish* dengan dosis 3 mL setiap *petridish* sesuai dengan perlakuan dan selanjutnya dengan dosis 2 mL setiap hari sampai 14 hari setelah semai. Peubah yang diamati antara lain daya berkecambah (DB); indeks vigor, diamati setiap hari dan dilakukan perhitungan setelah percobaan perkecambahan selesai; panjang plumula dan panjang radikula, diamati setiap dua hari sekali sampai 14 hari dengan cara destruktif, yaitu mengambil lima kecambah dan diukur panjang plumula dan radikulanya; dan fitotoksisitas, diamati setiap hari. Data hasil pengamatan dianalisis menggunakan uji F dengan uji lanjut Tukey pada taraf nyata 5 %.

HASIL DAN PEMBAHASAN

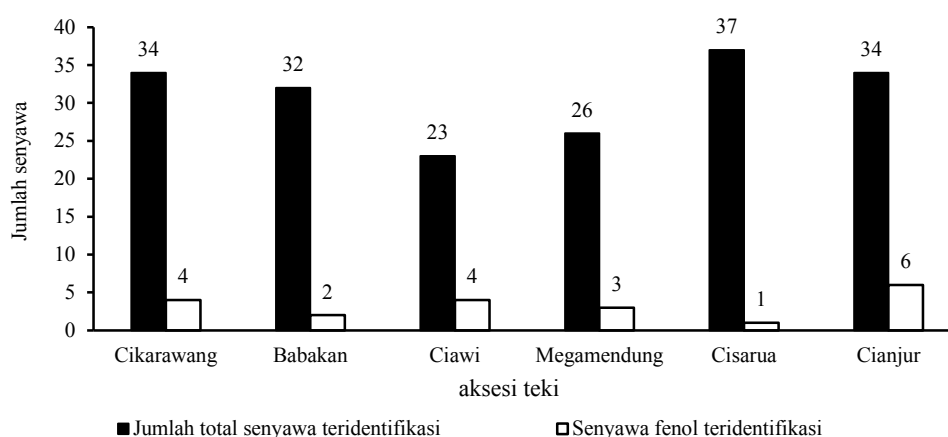
Identifikasi Jenis dan Jumlah Senyawa Fenol Ekstrak Teki

Hasil identifikasi senyawa fenol ekstrak teki menggunakan GC-MS menunjukkan bahwa keseluruhan perlakuan mengandung senyawa fenol (Tabel 1). Senyawa *phenol*, *2,6-dimethoxy* ditemukan pada semua aksesi, sedangkan jenis senyawa fenol terbanyak terdapat pada perlakuan aksesi Cianjur (1140 mdpl) yaitu *2-furanmethanol*; *1,4-benzenediol*; *2-methoxy-4-vinylphenol*; *phenol*, *2,6-dimethoxy*; *syringic acid*; dan *3-hydroxybenzoic acid*. Hal ini diduga karena aksesi Cianjur berada pada dataran tinggi dengan faktor lingkungan yang dominan yaitu suhu yang relatif rendah sehingga menginduksi pembentukan senyawa metabolit sekunder. Menurut Ramakrishna dan Ravishankar (2011) stres suhu rendah mengakibatkan peningkatan produksi senyawa fenol. Michalak (2006) juga menyatakan bahwa sintesis isoflavon dan flavonoid yang lain diinduksi ketika tumbuhan terinfeksi, luka, dibawah suhu rendah, atau kondisi nutrisi yang rendah. Selain fenol, golongan senyawa lain yaitu senyawa furfural juga ditemukan dan terdapat pada seluruh aksesi. Menurut Shafeeq *et al.* (2015), senyawa furfural mempunyai peran dalam membantu penetrasi herbisida ke dalam struktur daun.

Tabel 1. Jenis senyawa fenol hasil ekstraksi teki dari berbagai aksesi

Perlakuan Aksesi	Ketinggian (m dpl)	Senyawa fenol ^a						
		1	2	3	4	5	6	7
Cikarawang	179	√	√	√	-	√	-	-
Babakan	206	√	-	√	-	-	-	-
Ciawi	559	√	√	√	-	-	√	-
Megamendung	614	√	√	√	-	-	-	-
Cisarua	937	-	-	√	-	-	-	-
Cianjur	1140	√	√	√	√	-	√	√

^aKeterangan: 1 : *2-furanmethanol*; 2 : *2-methoxy-4-vinylphenol*; 3 : *phenol*, *2,6-dimethoxy*; 4 : *1,4-benzenediol*; 5 : *vanillic acid*; 6 : *syringic acid*; 7 : *3-hydroxybenzoic acid*; √ : ada; '-' : tidak terdeteksi



Gambar 1. Jumlah total senyawa dan jumlah senyawa fenol teridentifikasi pada ekstrak teki dari berbagai aksesi. Jumlah senyawa berdasarkan jumlah yang muncul pada hasil analisis GC-MS

Senyawa total yang teridentifikasi pada berbagai aksesori jumlahnya berkisar antara 23 sampai 37 senyawa (Gambar 1). Jumlah senyawa fenol terhadap jumlah senyawa total tidak berbanding lurus. Pertambahan jumlah senyawa total tidak mempengaruhi jumlah senyawa fenol yang teridentifikasi. Perbedaan aksesori menunjukkan jumlah senyawa teridentifikasi yang berbeda, baik senyawa total maupun senyawa fenol. Perbedaan tersebut disebabkan oleh kondisi lingkungan yang berbeda-beda pada masing-masing aksesori teki.

Senyawa fenol yang ditemukan pada penelitian ini tidak sama dengan hasil penelitian yang pernah dilakukan di beberapa aksesori lain, hal tersebut diduga karena perbedaan asal teki. Secara umum senyawa fenol yang ditemukan pada penelitian ini adalah *2-furanmethanol*; *1,4-benzenediol*; *2-methoxy-4-vinylphenol*; *phenol*, *2,6-dimethoxy*; *vanillic acid*; *syringic acid*; dan *3-hydroxybenzoic acid*. Menurut Zulkarni *et al.* (2011), senyawa *phenol*, *2,6-dimethoxy* merupakan senyawa penyusun cuka kayu (*pyroligneous acid*) yang digunakan dalam manajemen pengendalian gulma. USITC (2012) menyatakan bahwa senyawa *2-furanmethanol* sebagian besar digunakan sebagai bahan penyusun pestisida, sedangkan Chou (2010) menyebutkan bahwa senyawa *1,4-benzenediol* merupakan salah satu senyawa alelokimia yang berpotensi untuk dikembangkan sebagai bioherbisida. Menurut Shilling *et al.* (2009), senyawa *2-methoxy-4-vinylphenol* mampu menekan pertumbuhan gulma pada penggunaan mulsa gandum pada pertanian tanpa olah tanah. Hasil analisis yang dilakukan oleh El-Rokiek *et al.* (2010) menunjukkan bahwa teki yang berasal dari Kairo, Mesir mengandung beberapa senyawa fenol, antara lain *caffeic*, *ferulic*, *coumaric*, *benzoic*, *vanillic*, *chlorogenic*, *cinnamic*, dan *hydroxybenzoic*. Ameena *et al.* (2013) menambahkan bahwa teki yang berasal dari Kerala, India mengandung senyawa fenol antara lain *p-*

hydroxybenzoic acid dan *p-coumaric acid*.

Uji Ekstrak Teki terhadap Perkecambahan *B. alata*

Perlakuan aksesori Babakan (206 m dpl) dan aksesori Megamendung (614 m dpl) pada konsentrasi ekstrak yang sama yaitu 0.75 kg L⁻¹ berpengaruh terhadap daya berkecambah jika dibandingkan kontrol dengan persentase penghambatan sebesar 53.84% (Tabel 2). Sedangkan antar aksesori tidak menunjukkan perbedaan yang nyata sehingga semua aksesori memberikan pengaruh yang sama terhadap daya berkecambah *B. alata*. Uji perkecambahan juga menunjukkan bahwa indeks vigor pada seluruh perlakuan tidak memberikan pengaruh yang nyata. Meskipun tidak berbeda nyata, indeks vigor perlakuan aksesori Babakan konsentrasi ekstrak 0.75 kg L⁻¹ mempunyai nilai indeks vigor paling rendah yaitu 5.48%.

Aplikasi ekstrak teki dari aksesori berbeda dan konsentrasi ekstrak yang berbeda tidak berpengaruh terhadap perkecambahan *B. alata*. Perbedaan asal teki menunjukkan besar penghambatan yang tidak berbeda nyata. Hasil berbeda diungkapkan oleh Guntoyo *et al.* (2009) pada hasil penelitiannya yaitu perbedaan ekotipe gulma *Echinochloa crus-galli* menyebabkan perbedaan pertumbuhan dan produksi tanaman padi yang ditumbuhkan berdampingan dengan gulma tersebut. Tidak adanya perbedaan respon pada penelitian ini diduga terjadi karena kondisi lingkungan pada masing-masing aksesori tidak berbeda secara signifikan. Seluruh aksesori berada pada kondisi tempat terbuka tanpa adanya naungan sehingga terkena cahaya matahari secara langsung. Meskipun mempunyai perbedaan ketinggian tempat, aksesori tempat tumbuh teki mempunyai rentang suhu udara yang sama yaitu antara 18-27 °C, kecuali aksesori Cikarawang dan Babakan dengan rentang suhu rata-rata berkisar antara 22-33 °C.

Tabel 2. Pengaruh aplikasi ekstrak teki terhadap daya berkecambah dan indeks vigor *B. alata*

Perlakuan	Daya berkecambah (%)	Penghambatan (%)	Indeks vigor (%)
Kontrol	69.33a	0	16.83
Aksesori Cikarawang, konsentrasi 0.75 kg L ⁻¹	46.67ab	32.68	9.96
Aksesori Cikarawang, konsentrasi 1.5 kg L ⁻¹	42.67ab	38.45	8.06
Aksesori Babakan, konsentrasi 0.75 kg L ⁻¹	32.00b	53.84	5.48
Aksesori Babakan, konsentrasi 1.5 kg L ⁻¹	44.00ab	36.54	6.57
Aksesori Ciawi, konsentrasi 0.75 kg L ⁻¹	44.00ab	36.54	6.58
Aksesori Ciawi, konsentrasi 1.5 kg L ⁻¹	54.67ab	21.15	11.64
Aksesori Megamendung, konsentrasi 0.75 kg L ⁻¹	32.00b	53.84	6.37
Aksesori Megamendung, konsentrasi 1.5 kg L ⁻¹	50.67ab	26.91	10.30
Aksesori Cisarua, konsentrasi 0.75 kg L ⁻¹	36.00ab	48.07	5.94
Aksesori Cisarua, konsentrasi 1.5 kg L ⁻¹	48.00ab	30.77	8.59
Aksesori Cianjur, konsentrasi 0.75 kg L ⁻¹	57.33ab	17.31	11.70
Aksesori Cianjur, konsentrasi 1.5 kg L ⁻¹	60.00ab	13.46	12.01

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan beda nyata pada uji Tukey taraf 5%

Uji perkecambahan memperlihatkan bahwa baik pada 2 hari setelah semai (HSS) maupun 6 HSS, antaraksesi tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap panjang plumula (Tabel 3). Jika dibandingkan dengan kontrol, hanya beberapa perlakuan yang memberikan pengaruh nyata. Pada 2 HSS, perlakuan aksesori Babakan dengan konsentrasi ekstrak 1.5 kg L^{-1} memberi pengaruh nyata terhadap panjang plumula *B. alata* jika dibandingkan dengan kontrol yaitu sebesar 0.01 cm. Sedangkan panjang plumula pada 6 HSS menunjukkan perbedaan yang nyata terhadap kontrol oleh perlakuan aksesori Cikarawang konsentrasi 1.5 kg L^{-1} , Babakan konsentrasi 0.75 kg L^{-1} , Ciawi konsentrasi 0.75 kg L^{-1} , dan Megamendung konsentrasi 0.75 kg L^{-1} .

Pengamatan terhadap panjang radikula baik pada 2 HSS maupun 6 HSS menunjukkan bahwa perlakuan seluruh aksesori memberikan perbedaan nyata dibandingkan dengan kontrol, sedangkan antaraksesi tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap panjang radikula (Tabel 3). Meskipun tidak berbeda nyata, perlakuan aksesori Babakan konsentrasi ekstrak 0.75 kg L^{-1} mempunyai rata-rata panjang radikula paling rendah jika dibandingkan dengan aksesori lain, yaitu pada 2 HSS dan 6 HSS berturut-turut sebesar 0.13 cm dan 0.18 cm.

Aplikasi ekstrak teki dari aksesori berbeda dan konsentrasi ekstrak yang berbeda cenderung memberikan pengaruh pada panjang radikula. Hasil yang sama juga dilaporkan oleh Rassaeifar *et al.* (2013) bahwa pada kondisi ditanam dalam pot atau *petridish*, alelopati minyak esensial *Eucalyptus globulus* memberi pengaruh lebih terhadap panjang radikula gulma dibandingkan dengan panjang plumula. Hal ini disebabkan karena beberapa herbisida bekerja dengan lebih menekan perakaran atau secara basipetal.

Konsentrasi ekstrak teki yang lebih rendah yaitu 0.75 kg L^{-1} mampu menekan perkecambahan biji *B. alata* lebih

besar dibandingkan dengan konsentrasi yang lebih tinggi. Blum (1996) menyatakan bahwa kombinasi senyawa fenol dan senyawa organik lain dapat menyebabkan pengaruh penghambatan meskipun konsentrasi senyawa tunggal dibawah level penghambatan. Pemberian ekstrak teki mampu menekan perkecambahan biji *B. alata* disebabkan oleh adanya senyawa kimia yang terkandung dalam ekstrak teki. Hal ini dijelaskan pada percobaan pertama bahwa seluruh aksesori teki mengandung senyawa fenol. Senyawa fenol merupakan senyawa yang mempunyai potensi alelopati (El-Rokiek *et al.*, 2010; Ameena *et al.*, 2013). Bending dan Read (1995) menyatakan bahwa senyawa fenol mempunyai peran penting dalam meningkatkan kemampuan bersaing suatu tumbuhan terhadap tumbuhan lain yang diakibatkan oleh perubahan kualitas nutrisi tanah seperti berkurangnya kadar hara dan cekaman serta dapat mengikat protein, menunda dekomposisi dan mineralisasi sehingga memperlambat pelepasan nitrogen. Pada tingkat molekuler, Li *et al.* (2010) menyatakan bahwa senyawa fenol dapat meningkatkan permeabilitas membran sel yang menyebabkan isi sel tumpah dan terjadi peningkatan peroksidasi lipid sehingga tumbuhan mengalami pertumbuhan yang lambat atau kematian jaringan. Penghambatan yang terjadi tidak hanya pada perkecambahan tetapi juga pada pertumbuhan kecambah. Hal ini terbukti dengan terhambatnya pertambahan panjang plumula dan radikula *B. alata* jika dibandingkan dengan kontrol.

Aplikasi ekstrak teki dari aksesori dan konsentrasi berbeda menyebabkan gejala fitotoksisitas sangat berat karena kecambah mengalami keracunan lebih dari 70% (Tabel 4). Pada perlakuan aksesori Cianjur kecambah menunjukkan gejala fitotoksisitas dengan skor keracunan 50-70%. Besarnya fitotoksisitas tersebut memperjelas hasil penelitian bahwa antar aksesori tidak memberi pengaruh yang berbeda terhadap perkecambahan *B. alata*.

Tabel 3. Pengaruh aplikasi ekstrak teki terhadap panjang plumula dan radikula *B. alata*

Perlakuan	Panjang plumula (cm)		Panjang radikula (cm)	
	2 HSS	6 HSS	2 HSS	6 HSS
Kontrol	0.28a	1.87a	1.79a	2.47a
Aksesori Cikarawang, konsentrasi 0.75 kg L^{-1}	0.06ab	0.34ab	0.25cb	0.43b
Aksesori Cikarawang, konsentrasi 1.5 kg L^{-1}	0.11ab	0.12b	0.27cb	0.38b
Aksesori Babakan, konsentrasi 0.75 kg L^{-1}	0.12ab	0.06b	0.13c	0.18b
Aksesori Babakan, konsentrasi 1.5 kg L^{-1}	0.01b	0.36ab	0.15c	0.36b
Aksesori Ciawi, konsentrasi 0.75 kg L^{-1}	0.02ab	0.20b	0.20cb	0.20b
Aksesori Ciawi, konsentrasi 1.5 kg L^{-1}	0.12ab	0.56ab	0.54cb	0.34b
Aksesori Megamendung, konsentrasi 0.75 kg L^{-1}	0.10ab	0.00b	0.21cb	0.20b
Aksesori Megamendung, konsentrasi 1.5 kg L^{-1}	0.11b	0.89ab	0.27cb	0.42
Aksesori Cisarua, konsentrasi 0.75 kg L^{-1}	0.04ab	0.51ab	0.31cb	0.31b
Aksesori Cisarua, konsentrasi 1.5 kg L^{-1}	0.09ab	0.56ab	0.76b	0.73b
Aksesori Cianjur, konsentrasi 0.75 kg L^{-1}	0.13ab	0.94ab	0.43cb	0.81b
Aksesori Cianjur, konsentrasi 1.5 kg L^{-1}	0.16ab	0.72ab	0.57cb	1.13ab

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan beda nyata pada uji Tukey taraf 5%; HSS = hari setelah semai

Tabel 4. Fitotoksisitas ekstrak teki terhadap perkecambahan *B. alata*

Perlakuan	Skor fitotoksisitas
Kontrol	0
Akresi Cikarawang, konsentrasi 0.75 kg L ⁻¹	4
Akresi Cikarawang, konsentrasi 1.5 kg L ⁻¹	4
Akresi Babakan, konsentrasi 0.75 kg L ⁻¹	4
Akresi Babakan, konsentrasi 1.5 kg L ⁻¹	4
Akresi Ciawi, konsentrasi 0.75 kg L ⁻¹	4
Akresi Ciawi, konsentrasi 1.5 kg L ⁻¹	4
Akresi Megamendung, konsentrasi 0.75 kg L ⁻¹	4
Akresi Megamendung, konsentrasi 1.5 kg L ⁻¹	4
Akresi Cisarua, konsentrasi 0.75 kg L ⁻¹	4
Akresi Cisarua, konsentrasi 1.5 kg L ⁻¹	4
Akresi Cianjur, konsentrasi 0.75 kg L ⁻¹	3
Akresi Cianjur, konsentrasi 1.5 kg L ⁻¹	3

Keterangan: Skor fitotoksisitas: 0 = tidak ada keracunan, 0-5% pertumbuhan tidak normal; 1 = keracunan ringan, 5-20% pertumbuhan tidak normal; 2 = keracunan sedang, 20-50% pertumbuhan tidak normal; 3 = keracunan berat, 50-70% pertumbuhan tidak normal; 4 = keracunan sangat berat, >70% pertumbuhan tidak normal sampai mati

KESIMPULAN

Teki dari seluruh akresi mengandung senyawa fenol dengan jenis dan jumlah yang berbeda-beda pada masing-masing akresi. Senyawa fenol yang teridentifikasi adalah 2-furanmethanol; phenol, 2,6-dimethoxy-; 2-methoxy-4-vinylphenol; 1,4-benzenediol; 3-hydroxybenzoic acid; syringic acid; dan vanillic acid. Senyawa phenol 2,6-dimethoxy ditemukan pada seluruh akresi. Ekstrak teki dari seluruh akresi yang diuji mempunyai potensi untuk digunakan sebagai herbisida *pre-emergence* karena kemampuannya menekan perkecambahan *B. alata*.

DAFTAR PUSTAKA

- Ameena, M., V.L.G. Kumari, S. George. 2013. Potential application of nutsedge (*Cyperus rotundus* L.) extracts for weed suppression and identification of allelochemicals. hal. 370-375. *Dalam* Bakar B.H., Kurniadie D., Tjitrosoedirdjo S. (Eds.). Prosiding 24th Asian-Pacific Weed Science Society Conference. Bandung 22-25 Oktober 2013.
- Bending, G.D., D.J. Read. 1995. The structure and function of the vegetative mycelium of ectomycorrhizal plants. *New Phytol.* 130:401-409.
- Blum, U. 1996. Allelopathic interaction involving phenolic acids. *J. Nematol.* 28:259-267.
- Chou, C.H. 2010. Role of allelopathy in sustainable agriculture: use of allelochemicals as naturally occurring bio-agrochemicals. *Allelopathy J.* 25:3-16.
- Chozin, M.A., Y. Delsi, R. Saputra, N. Syarif, S.A. Aziz, S. Zaman. 2013. Some study on allelopathic potential of *Cyperus rotundus* L. p. 353-360. *Dalam* Bakar B.H., Kurniadie D., Tjitrosoedirdjo S. (Eds.). Prosiding 24th Asian-Pacific Weed Science Society Conference. Bandung 22-25 Oktober 2013.
- El-Rokiek, K.G., S.A.S. El-Din, F.A. Sharara. 2010. Allelopathic behaviour of *Cyperus rotundus* L. on both *Chorchorus olitorius* (broad leaved weed) and *Echinochloa crus-galli* (grassy weed) associated with soybean. *J. Plant Protect. Res.* 50:274-279.
- Fragasso, M., C. Platani, V. Miullo, R. Papa, A. Iannucci. 2012. A bioassay to evaluate plant responses to the allelopathic potential of rhizosphere soil of wild oat (*Avena fatua* L.). *Agrochimica* 56:120-128.
- Guntoro, D., M.A. Chozin, E. Santosa, S. Tjitrosemito, H. Burhan. 2009. Kompetisi antara ekotipe *Echinochloa crus-galli* pada beberapa tingkat populasi dengan padi sawah. *J. Agron. Indonesia* 37:202-208.
- Jaziri, S.K., W. Bhouri, I. Skandrani, I. Limem, L.C. Ghedira, K. Ghedira. 2011. Phytochemical, antimicrobial, antioxidant and antigenotoxic potentials of *Cyperus rotundus* extracts. *South African J. Bot.* 77:767-776.
- Junaedi, A., M.A. Chozin, K.H. Kim. 2006. Perkembangan terkini kajian alelopati. *Hayati* 13:79-84.
- Kilkoda, A.K. 2015. Respon alelopati gulma *Ageratum conyzoides* dan *Borreria alata* terhadap pertumbuhan dan hasil tiga varietas kedelai (*Glycine max*). *J. Agro.* 2:39-49.
- Li, Z.H., Q. Wang, X. Ruan, C.D. Pan, D.A. Jiang. 2010. Phenolics and plant allelopathy. *Molecules* 15:8933-8952.
- Meidalima, D. 2013. Pengaruh tumbuhan liar berbunga terhadap tanaman tebu dan keberadaan parasitoid di pertanaman tebu lahan kering, Cinta Manis Sumatera Selatan. *J. Lahan Suboptimal* 2:35-42.
- Michalak, A. 2006. Phenolic compounds and their antioxidant activity in plants growing under heavy metal stress. *Polish J. Environ. Stud.* 15:523-530.
- Ramakrishna, A., G.A. Ravishankar. 2011. Influence of abiotic stress signals on secondary metabolites in plants. *Plant Signaling and Behavior* 6:1720-1731.

- Rassaeifar, M., N. Hosseini, N.H.H. Asl, P. Zandi, A.M. Aghdam. 2013. Allelopathic effect of *Eucalyptus globulus*' essential oil on seed germination and seedling establishment of *Amaranthus blitoides* and *Cynodon dactylon*. *Trakia J. Sci.* 1:73-81.
- Schuber, J.M., L.B. Monteiro, L.M. Almeida, M.A.C. Zawadneak. 2011. Natural enemies associated to aphids in peach orchards in Araucaria, Parana, Brazil. *Braz. J. Biol.* 72:847-852.
- Shafeeq, A., A. Muhammad, S. Sarfaraz, Z. Akram, H.M.U. Saeed, U. Farooq. 2015. Effect of acid concentration on the extraction of furfural from corn cobs. *Int. J. Chem. Eng. Appl.* 6:381-384.
- Shilling, D.G., R.A. Liebl, A.D. Worsham. 2009. Rye (*Secale cereale* L.) and wheat (*Triticum aestivum* L.) mulch: the suppression of certain broadleaved weeds and the isolation and identification of phytotoxins. *ACS Symposium Series* 268:243-271.
- [USITC] United States International Trade Commission. 2012. Furfuryl Alcohol From China. Nomor investigasi 731-TA-703, Washington, US.
- Won, O.J., M.R. Uddin, K.W. Park, J.Y. Pyon, S.U. Park. 2013. Phenolic compounds in sorghum leaf extracts and their effects on weed control. *Allelopathy J.* 31:147-156.
- Zulkarami, B., M. Ashrafuzzaman, M.O. Husni, M.R. Ismail. 2011. Effect of pyroligneous acid on growth, yield and quality improvement of rockmelon in soilless culture. *Aust. J. Crop Sci.* 5:1508-1514.